

PAT-NO: JP363262074A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63262074 A  
TITLE: COMPOSITE MOTOR  
PUBN-DATE: October 28, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONUMA, KOJI

INT-CL (IPC): H02N002/00

US-CL-CURRENT: 310/348

ABSTRACT:

PURPOSE: To preferably perform positioning by rolling planetary wheels by a frictional towing rotary force through the wheel by the rotors of a first and second ultrasonic motors.

CONSTITUTION: A composite motor has a casing body 10 including an output bearing 10a, and contains therein a first ultrasonic motor A made of a mounting plate 11, piezoelectric ceramic plates 12~13, an elastic unit 14, and a rotor 16. Further, an output shaft 18 on which a plurality of planetary wheels 17 are mounted is contained through the center of the motor A. Moreover, a second ultrasonic motor B made of a mounting plate 19, piezoelectric ceramic plates 20~21, an elastic unit 22, and a rotor 24 is contained through the shaft 18, thereby forming the composite motor. Thus, the rotations of both the first and second motors A, B can be produced through the wheel 17 to the shaft 18, thereby precisely positioning it at high speed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**Best Available Copy**

----- KWIC -----

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-262074

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月28日

H 02 N 2/00

C-8325-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 複合モータ

⑯ 特 願 昭62-97017

⑰ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑱ 発 明 者 大 沼 浩 司 千葉県柏市東3丁目2番48号

⑲ 出 願 人 大 沼 浩 司 千葉県柏市東3丁目2番48号

## 明 細 書

## 1 発明の名称

複合モータ

## 2 特許請求の範囲

(1) モータケーシング内に、第一及び第二の超音波モータが備えられているとともに、各超音波モータを構成している一対の円盤状の回転体が対抗しており、回転体と回転体に周面を挟まれて摩擦牽引回転力で転動する遊星輪が、第一の超音波モータの中心を貫通してモータケーシング外に延びるように設けられた出力軸に支持されていることを特徴とする複合モータ。

(2) 前記の出力軸が第二のモータの中心を貫通してモータ後部に付設されるロータリーエンコーダと接続し得るようになっていたことを特許請求の範囲第1項記載の複合モータ。

## 3 発明の詳細な説明

## &lt;技術分野&gt;

本発明は、二つの超音波モータの中、いずれの回転も択一及び同時に出力できるとともに、実速

減速、差動減速が得られる超音波モータを二つ組み込んだ複合モータに関する。

## &lt;従来技術&gt;

従来複合モータには、親子モータやボールチェンジモータがあり、またディファレンシャルギアと二個のモータの組合わせがあり、超音波モータを二つ組み込んだ複合モータは全く存在しない。

第2図は、表面被型超音波回転モータ(以下、この明細書において単に、超音波モータという。)の断面図を示す。1は取付け板、2、3は圧電セラミックス板、4は弾性体、5はライニング、6は回転体、7はベアリング、8は組付け用ナットである。

超音波モータは、円盤状な線型であり、無段変速ができる、任意の回転角度・回転数の回転駆動が自在である、ブレーキを必要としない、磁場が生じない、低速度域で高トルクが得られる、振動は殆ど生じない等の優れた特性がある。

本出願時点において、超音波モータが日本国内

の二つのメーカーから実用化されサンプル出荷が開始されたばかりであり、ユーザーにおいて各種装置への実装が期待されているところである。したがって、今のところ未だ、各種の機械装置に具体的に採用されている例はない。なお、第2図の超音波モータのメーカーによるプロッター等への採用の参考例がある。

他方、超音波モータは、高速回転が得られない、高分解の微小角度回転には限界がありステッピングモータよりも劣る、このため高速・超精密位置決めには不向きである。なお、第2図の超音波モータのメーカーによるプロッター等への採用の参考例がある。

超音波モータの上述した優れた特性を引出しつつ、弱点を克服してプロッターの位置決め精度よりもはるかに高い精度の超精密位置決めが要求される半導体製造用のX-Yテーブル等に、超音波モータが採用されるためには、バックラッシュが生じない減速機との結合が必要となる。しかしながら、本出願時点において、超音波モータがバック

ラッシュが生じない減速機と組合わせた例が未だ存在しない。

ラッシュが生じない減速機と組合わせた例が未だ存在しない。

また、超音波モータがバックラッシュが生じない減速機と組合わされる場合には、高回転が得られないことが問題となる。

従って、バックラッシュが生じることがなく、増速と減速のどちらも任意に得られる増減速機が仮に存在するとすれば、該増減速機と超音波モータが組合わされると、超音波モータの優れた特性を引出しつつ、弱点を克服でき、もって、高速超精密位置決めが要求されるステッパー（半導体製造装置の一種）のX-Yテーブルに採用可能となるが、そのような増減速機は存在しない。

#### <発明の目的>

本発明の主たる目的は、二つの超音波モータの中、いずれの回転も択一及び同時に出力できるとともに、実速、減速、差動減速が得られる超音波モータを二つ組み込んだ複合モータを提供することにある。

本発明の副次的な目的は、出力軸への伝達が摩

擦牽引回転力で行われ、振動やバックラッシュがない高速・超精密位置決めに適した複合モータを提供することにある。

#### <実施例・・・第1図>

先ず、構成を説明する。

本実施例の複合モータは、出力軸受部10aを有し後退を開放して形成されたケーシング本体10の内部に、取付け板11、圧電セラミックス板12、13、弾性体14、ライニング15、回転体16よりなる第一の超音波モータAを回転体16を後向きにして収容されており、次いで複数個の遊星輪17が軸中央の大径部18aの周面に等配置に取付けられた出力軸18が、第一の超音波モータAの中心を貫通するように収容され、繞いて、取付け板19、圧電セラミックス板20、21、弾性体22、ライニング23、回転体24よりなる第二の超音波モータBが、その回転体24を内向きにして出力軸18に対して串刺し状に収容され、後壁板25で閉じられている。

第一及び第二の超音波モータA、Bは、第2図

本発明の副次的な目的は、超音波モータの特性を最大限に引出せる複合モータを提供することにある。

本発明の副次的な目的は、超音波モータを採用していることにより最も構造が簡単できわめて低コストで製作できる複合モータを提供することにある。

#### <発明の構成>

本発明の複合モータは、

モータケーシング内に、第一及び第二の超音波モータが備えられているとともに、各超音波モータを構成している一対の円盤状の回転体が対抗しており、回転体と回転体に周面を挟まれて摩擦牽引回転力で転動する遊星輪が、第一の超音波モータの中心を貫通してモータケーシング外に延びるように設けられた出力軸に支持されていることを特徴とするものである。

に示す市販品を購入して回転体に改造を加えたものが採用されている。

遊星輪17は、市販品のカムフォロアが使用されている。すなわち、支軸兼用ボルト17aにコロベアリング17bを介在させて転動輪17cを嵌めてなるものがカムフォロアであり、支軸兼用ボルト17aが出力軸18に直交して該出力軸18の大径部18aに螺合固定されている。

そして、第一の超音波モータAの回転体16と第二の超音波モータBの回転体24は、転動輪17cの周面を強く挟んでおり、もって摩擦牽引回転力で転動輪17cを転動し得るようになっている。

出力軸18は、モータ後部に付設されるシャフトレスのロータリーエンコーダCと接続し得るように、後壁板25より後方に延びている。ケーシング本体10の前壁部内面に大小二個の円形溝が形成されていてそれぞれにリング26、27が嵌め込まれており、第一の超音波モータAの取付け板11と圧電セラミックス板12、13と弾性

イルシール36、37により軸封されている。

ケーシング本体10には、遊星輪17に対応して開口10bが形成され、ネジ蓋38が設けられている。これは、組付後において、遊星輪17の支軸17aの締付けに万一弛みが生じた場合、該支軸17aの締付けができるようにするためである。なお、符号39は皿バネである。

出力軸18には冷却ファン40が円周等配置にバランス良く植設されており、これに対応してケーシング本体10には側面部に周方向に大きく切欠かれた空気流入孔10c、空気排出孔10dが設けられ、空気流入孔10c、空気排出孔10dが節厚なメッシュカバー41で覆われている。

出力軸18は、ベアリング42、43を介してケーシング本体10の出力軸受部10aに支持され、ベアリング42と43の間に摺みカラー44があり、ナット45を締め付けると、カラー46を介してベアリング43を押込み摺みカラー44を摺ませることができるようになっており、もっ

て、体14がボルト28で固定されている。従って、ボルト28の締付け調整により、リング26、27の偏平度合を調整でき、もって、第一の超音波モータAの取付け板11と取付け板11、圧電セラミックス板12、13、弾性体14を軸方向に微調整自在である。

同様に、後壁板25の内面に大小二個の円形溝が形成されていてそれぞれにリング29、30が嵌め込まれており、第二の超音波モータBの取付け板19と圧電セラミックス板20、21と弾性体22がボルト31で固定されている。従って、ボルト31の締付け調整により、リング29、30の偏平度合を調整でき、もって、第二の超音波モータBの取付け板19と圧電セラミックス板20、21と弾性体22を軸方向に微調整自在である。

回転体16はベアリング32により出力軸18に支持されかつ内外径をオイルシール33、34により軸封され、また回転体24はベアリング35により出力軸18に支持されかつ内外径をオ

イルシール36、37により軸封されている。ナット45を締め付け調整により、出力軸18を軸方向に微小移動自在である。

従って、ケーシング本体10の内部に、第一及び第二の超音波モータA、B、出力軸18及び遊星輪17を收容して後壁板25を閉じた時に、リング26、27、29、30が偏平され、なおかつ取付け板11と19の背面にスキマが存在するように設計しておいて、ボルト28、31を軽く締付けるようにして組付けた後、ボルト28、31を強く締付け調整されているとともに、ナット45を締付け調整されている。これにより、第一及び第二の超音波モータA、Bのホールドトルク(=回転体16または24の内側の溝に貼り付けてあるライニング15または23と、弾性体14または22との密着圧力)、並びに回転体16、24と遊星輪17との間の摩擦牽引回転力を均一に調整されている。なお、出力軸18の後端側がベアリング47により後壁板25に支持されている。ベアリング47は、後壁板25の孔にゆるみ嵌めとなっている。符号48はベアリング

抑えであり、符合49はオイルシールである。

続いて、作用を説明する。

① 超音波モータBがホールドトルクが出力トルクよりも大きいので、ブレーキが不要であり、第一の超音波モータAを駆動し、第二の超音波モータBをすると、回転する回転体16と停止している回転体24に挟まれた遊星輪17が摩擦牽引回転力により出力軸18に減速回転が得られる。このときの減速比は図中寸法xとyのいかんにかかわらず1/2である。第一の超音波モータAを停止し、第二の超音波モータBを駆動した場合も同様である。

② 回転体16、24が同一回転数となるように、第一及び第二の超音波モータA、Bを出力軸18に関して同方向に回転駆動すると、遊星輪17は自転を生じず公転のみ生じる。従って、第一及び第二の超音波モータA、Bの回転数が出力軸18に減速回転が得られる。このとき出力軸18に得られる出力トルクは、第一及び第二の超音波モータA、Bの出力トルクの和となる。

第2図と多少異なる他のメーカーの超音波モータがあるが、本発明の基本的な構造・作用原理に変更を来たさないで、本発明に含むものである。

ベアリング32、35を廃し、回転体16と24の外周をベアリングで支持しても良い。回転体16及び24の遊星輪17が回転する面、並びに遊星輪17の外周面に、摩擦係数の大きいライニング材を張り合わせても良い。出力軸18のロータリーエンコーダ側端よりカムフォロアよりなる遊星輪18の支軸兼用ボルト18aのネジ端に連通するグリース供給孔を穿設しても良い。

<発明の効果>

以上説明してきたように本発明の複合モータによれば、

モータゲージング内に、第一及び第二の超音波モータの回転体同士で遊星輪を挟んで摩擦牽引回転力で遊星輪を回転させつようにし、該遊星輪が出力軸に支持されている構成である。

従って、本発明の複合モータによれば、二つの

③ 回転体16、24が回転数を僅かに相違するように、第一及び第二の超音波モータA、Bを出力軸18に関して互いに逆方向に回転駆動すると、遊星輪17は自転を大きく生じ、回転数の差の半分が公転となる。従って、第一及び第二の超音波モータA、Bの回転数の差の半分が出力軸18の回転数であり、極めて大きな減速回転が出力軸18に得られる。加えて、超音波モータは、直流モータの制御と全く同じ速度制御及び位置決め制御が行えて、かつ低回転高トルク運転、無断変速制御ができるから、ロータリーエンコーダCに超高精細なものを選択して付設し、フィードバック制御を行えば、高精密なステップモータよりもはるかに高分解能な微小角度回転が容易に得られる。

④ ①または②と、③を組合わせた運転モードは、高速・超精密位置決めが要求される半導体製造装置の一種であるステッパーのX-Yテーブルに採用すると効果が顕著となる。

<変形例・・・図示せず>

超音波モータの中、いずれの回転も択一及び同時に出力できるとともに、加速、減速、差動減速が得られる。

行えて、このとき、

また、超音波モータの回転体で遊星輪を摩擦牽引回転する構成なので、振動がなくバックラッシュがないから、超音波モータの特性を最大限に引出せることとなり、超音波モータの不得の領域である高速送り、かつ超精密位置決めが良好に行えて、もって高速・超精密位置用の各種の機械装置、産業用ロボット等へ実用して好適である。

また、超音波モータの回転体で遊星輪を摩擦牽引回転する構成なので、構造がきわめてシンプルとなり、安価に製作できる。

また、超音波モータの回転体で遊星輪を摩擦牽引回転する構成であり、二つの超音波モータのホールドトルクの調整がし易いとともに、摩擦牽引回転力の調整も同時にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の複合モータの断面図を示

す。

第2図は、日本の一メーカーにより市販されている超音波モータの断面図を示す。

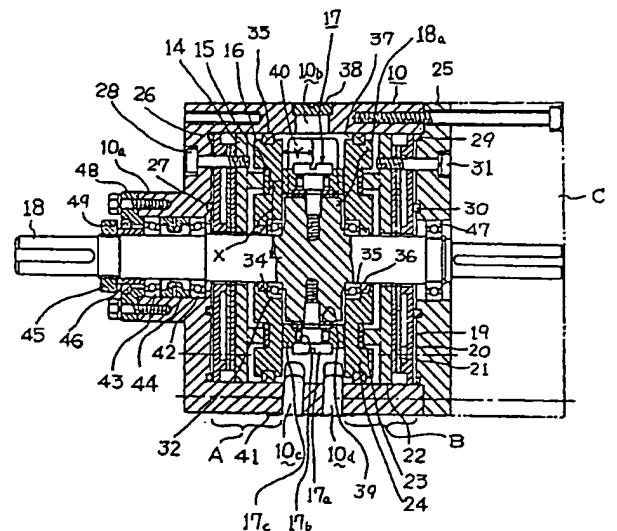
- 1・・・取付け板、
- 2、3・・・圧電セラミックス板、
- 4・・・弾性体、
- 5・・・ライニング、
- 7・・・ベアリング、
- 8・・・組付け用ナット、
- 10・・・ケーシング本体、
- 10a・・・出力軸受部、
- 10b・・・開口、
- 10c・・・空気流入孔、
- 10d・・・空気排出孔、
- A・・・第一の超音波モータ
- 11・・・取付け板、
- 12、13・・・圧電セラミックス板、
- 14・・・弾性体、
- 15・・・ライニング、
- 16・・・回転体、
- 39・・・皿バネ、
- 40・・・冷却ファン、
- 41・・・メッシュカバー、
- 42、43、47・・・ベアリング、
- 44・・・携みカラー、
- 45・・・ナット、
- 46・・・カラー、
- 48・・・ベアリング抑え、
- 49・・・オイルシール、

出願人 大沼浩司

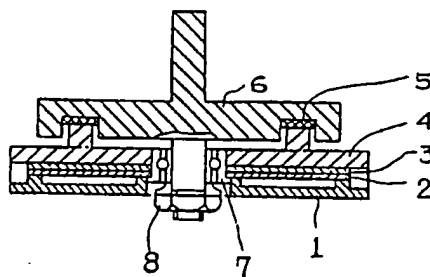


- 17・・・遊星輪、
- 17a・・・支軸兼用ボルト、
- 17b・・・コロベアリング、
- 17c・・・転動輪、
- 18・・・出力軸、
- 18a・・・大径部、
- B・・・第二の超音波モータ
- 19・・・取付け板、
- 20、21・・・圧電セラミックス板、
- 22・・・弾性体、
- 23・・・ライニング、
- 24・・・回転体、
- 25・・・後壁板、
- C・・・ロータリーエンコーダ、
- 26、27、29、30・・・Oリング、
- 28・・・ボルト、
- 31・・・ボルト、
- 32、35・・・ベアリング、
- 33、34、36、37・・・オイルシール、
- 38・・・ネジ蓋、

第1図



第 2 図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**